

先端研究拠点事業—国際戦略型—  
「ソフトマターと情報に関する非平衡ダイナミクス」

研究者交流プログラム 派遣報告書

2014年 7月 29日

氏名(ふりがな)	尾澤 岬 (おざわ みさき)
所属機関・部局・専攻内の所属分野	筑波大学 数理物質科学研究科 物理学専攻
身分・学年 (学生の場合は指導教員名)	博士後期3年 指導教員:宮崎 州正 (名古屋大)
メールアドレス	s1230073@u.tsukuba.ac.jp
電話番号、FAX	070-6571-9742

派遣先

受け入れ研究者氏名	Ludovic Berthier
所属機関 (国)	フランス
身分	研究ディレクター
メールアドレス	ludovic.berthier@univ-montp2.fr
研究室 URL	<a href="http://www.coulomb.univ-montp2.fr/~Equipe-Physique-Statistique">http://www.coulomb.univ-montp2.fr/~Equipe-Physique-Statistique</a>
電話番号、FAX	0467143538

共同研究

研究課題名	和文	ランダムピンニングによる理想ガラス転移の探求
	英文	Random Pinning Ideal Glass Transition
場所 (国名・都市)	フランス・モンペリエ	
派遣期間	2014年6月21日 ~ 7月20日	

この度フランス南部の中心都市の一つ、モンペリエにあるモンペリエ第二大学に滞在させていただきました。今回の滞在は二回目で、前回の滞在で得た研究成果をさらに推し進めることができました。

ガラス転移とは、過冷却液体の運動が低温で劇的に遅くなり、ランダムなまま固まる現象です。ところが、「転移」という名前が付いているにも関わらず、正真正銘のガラス転移が存在するのかわかりかねていていません。理論的には、「理想ガラス転移」として予言されているのですが、実験やシミュレーションで理想ガラス転移を見た人は誰もいません。なぜならば、理想ガラス転移温度に向かって、過冷却液体の緩和時間が発散するので、通常の実験やシミュレーション環境では原理的に到達できないからです。

私は、研究グループのKob氏と共同で、シミュレーション研究によって理想ガラス転移の探求を行いました。上に述べたように、通常のシミュレーションではダイナミクスの劇的なスロウダウンによって、理想ガラス転移に近づくことはできません。そこで、「ランダムピンニング」と「レプリカ交換法」と呼ばれるシミュレーションテクニックによってこの困難を克服することを試みました。ランダムピンニングとは、過冷却液体の粒子配置の一部をランダムに凍結させることで、理想ガラス転移温度を実験やシミュレーションで到達可能な温度まで引き上げる操作であると信じられています。一方のレプリカ交換法とは、ダイナミクスを追うことを諦め、熱力学的な性質を効率よくサンプリングする手法です。私たちは以上の二つのテクニックを使って、理想ガラス転移のサインの一つである「配置エントピーゼロ」の状態をシミュレーションすることに成功しました。これによって、理想ガラス転移の存在の一つの傍証が得られたと考えています。

前回の滞在では、語学力の無さを痛感しました。なかなか自分の考えを伝えることができず、悔しい思いを沢山しました。そこで前回の滞在から帰国後、必死で英会話の勉強をして今回の滞りに臨みました。その成果もあり、前回よりも共同研究者との議論が深まり、研究にも厚みが増したと感じています。最後に、二回目の滞在、つまり私にとってのリベンジの機会を与えてくださった先端拠点事業及び事務的な手続き等でお世話になった方々に感謝申し上げます。